

INK JET RECORD HEAD AND INK JET RECORD DEVICE EQUIPPED THEREWITH

Publication Number: 08-216412 (JP 8216412 A) , August 27, 1996

Inventors:

- TAMURA SEIICHI
- KADOMA GENZO
- NARUSE YASUHIRO
- MAKINO NORIFUMI
- FUJITA KATSURA
- SEKINE YASUHIRO

Applicants

- CANON INC (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 07-026893 (JP 9526893) , February 15, 1995

International Class (IPC Edition 6):

- B41J-002/05
- B41J-002/01

JAPIO Class:

- 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS--- Business Machines)
- 45.3 (INFORMATION PROCESSING--- Input Output Units)

JAPIO Keywords:

- R105 (INFORMATION PROCESSING--- Ink Jet Printers)

Abstract:

PURPOSE: To obtain a heat generating structure which can provide high heating efficiency with high resistance and uniform heating distribution by forming a heat generating resistor into upper and lower layers through a layer intermediate film and connecting them to each other, and arranging an upper layer heating body on the upper part of a lower layer heating body.

CONSTITUTION: When current flows to an Al wiring 103 or an Al wiring 106, an upper tantalum nitride film 104 and a lower tantalum nitride film 107 heat at an area where the Al wirings 103 and 106 are not connected, and an ink on a Ta film 101 foams. That is, heat can be generated at the upper and lower same places with a layer intermediate film 105 interposed between them. By approximating the foaming area to a square, shortening of pulse at high speed printing can be properly handled. Also, thinning of the film due to heightening of ρ , which is problematic when a single heat generating resistor is used on a flat insulating layer, is not necessary, so that the service life of a heating body is not shortened. The foaming shape of the ink can be formed into a square without thinning the heat generating resistor and high speed printing can be done by keeping the temperature constant.

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 5260912

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 1 6 4 1 2

(43) 公開日 平成8年(1996)8月27日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所		
B 4 1 J	2/05		B 4 1 J	3/04	1 0 3 B	
	2/01				1 0 1 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平7-26893	(71) 出願人	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成7年(1995)2月15日	(72) 発明者	田村 清一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ ン株式会社内
		(72) 発明者	門間 玄三 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ ン株式会社内
		(72) 発明者	成瀬 泰弘 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ ン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 谷 義一 (外1名)

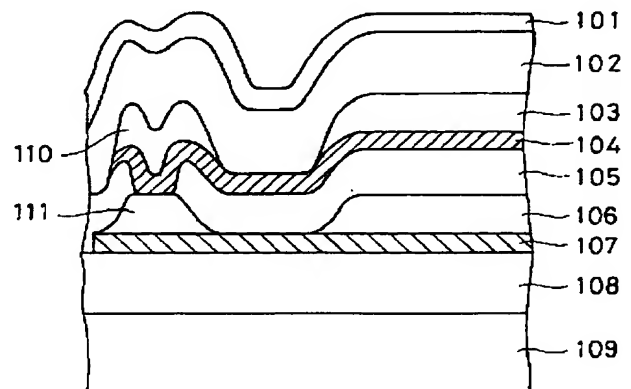
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッドおよび該ヘッドを備えたインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 高抵抗で高発熱効率および均一発熱分布が可能な発熱抵抗体構造を有するインクジェット記録ヘッドおよび該ヘッドを備えたインクジェット記録装置を提供する。

【構成】 インク発泡形状を、ヒータ膜厚を減少させることなく、層間膜を介して上下2層にヒータを配する、ヒータに電流方向にスリットを設け、実質的な高抵抗体化を計り、さらに熱伝導帯を層間膜を介して設ける、ヒータ下部の断熱層に凹凸を付け、ヒータ構造を立体化する、という方法で、正方形化し、サブヒータをメインヒータ直下に層間膜を介して設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを発泡させて吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に対応して設けられたインク路と、該インク路に連通するインクを吐出するための吐出口とを備えてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記発熱抵抗体は、層間膜を介して上下 2 層に形成されるとともに互いに接続され、上層発熱抵抗体が下層発熱抵抗体の上方に配置されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 2】 インクを発泡させて吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に対応して設けられたインク路と、該インク路に連通するインクを吐出するための吐出口とを備えてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記発熱抵抗体は、スリット状あるいはミアンダ状、あるいは立体状に折れ曲がる形状などの 2 重形状を有し、各発熱抵抗体の上部に層間膜を介して熱伝導層が形成されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 3】 インクを発泡させて吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に対応して設けられたインク路と、該インク路に連通するインクを吐出するための吐出口とを備えてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記発熱抵抗体は、上下 2 層に形成され、上層発熱抵抗体と下層発熱抵抗体とは各々別個に駆動されることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドを備えたインクジェット記録装置であって、前記インクジェット記録ヘッドが記録装置本体に対して着脱可能であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高抵抗で高発熱効率および均一発熱分布が可能な発熱抵抗体構造を有するインクジェット記録ヘッドおよび該ヘッドを備えたインクジェット記録装置に関するものである。なお、ここで、記録とは、布、糸、紙、シート材等のインク付与を受けるインク支持体全てへのインク付与など（プリント）を含むもので、記録装置は、各種情報処理装置のすべて、あるいはその出力器としてのプリンタを含むものであり、本発明はこれらへの用途が可能なものである。

【0002】

【従来の技術】 情報産業の発達にともない、データ通信端末や、コンピュータ出力装置として、低騒音、低ランニングコストのノンインパクト型記録方式が注目されている。なかでも、インクジェット記録装置は、普通紙記録が容易で、無公害であり、その記録ヘッドの構造が比較的単純であることから、近年急速に需要が増加してい

る。

【0003】 このようなインクジェット記録方式については、従来、様々な方式が提案されており、その中でも、例えば、米国特許第 4,723,129 号明細書や米国特許第 4,740,796 号明細書に記載されたインクジェット記録方式が代表的なものとして最近注目を集めている。この方式は、発熱抵抗体の熱エネルギーによりインク中に泡を生じさせ、この時の発泡エネルギーでインクを吐出し、吐出されたインクにより記録を行うものである。こうしたインクジェット方式は、高密度にして高精細であり、かつ高画質の記録を高速で行うことを可能にし、さらにはヘッドや、記録装置のコンパクト化を比較的容易に達成しやすいという利点を有している。

【0004】 図 1 に、従来のインクジェット記録装置の一例として、いわゆるシリアルスキャニングタイプのインクジェットプリンタの概略斜視図を示す。図において、インクジェット記録ヘッド 1 は、ガイド軸 2 により案内されるキャリッジ 3 に着脱可能に搭載され、記録紙 4 の搬送方向とほぼ直角に交差する方向に走査される。5 は搬送ローラであり、記録紙 4 をブラテン 6 に沿って所望の位置に搬送する。また、7 はヘッド 1 の吐出口の状態をホームポジション Hp にて良好に保つための回復手段である。この回復手段 7 は、吐出口を覆うための弾性キャップや、吐出口からインクを吸引するための吸引ポンプなどを含むものである。

【0005】 このインクジェット記録装置の記録紙搬送手段、ヘッド走査手段および吐出回復手段の駆動、さらに記録ヘッドへの駆動などは、例えば、装置本体側の CPU を含む制御手段から出力された命令、信号に基づいて制御されるようになっている。

【0006】 図 2 は、前記インクジェット記録ヘッド 1 の一部切り欠いて示した模式的斜視図である。図において、10 は基板であり、この基板 10 上に電極 11 を含む電気熱変換体の発熱部（発熱抵抗体）12 が形成され（保護層は不図示）、その上にインク路 13 の壁 14 および天板 15 が設けられている。インク 16 は、図示していないインク貯留室からインク供給管 17 を通り、コネクタ 18 を介して、共通インク室 19 に供給される。共通インク室 19 に供給されたインク 16 は、いわゆる毛細管現象によりインク路 13 に供給され、インク路 13 に連通する吐出口 20 でメニスカスを形成することにより安定に保持される。そして、電気熱変換体の発熱部 12 が発熱することにより、発熱部 12 上のインク 16 が急峻に加熱され、インク路 13 のインク 16 に気泡が発生され、この発砲エネルギーにより吐出口 20 からインクが吐出される。なお、図 2 においては、煩雑さを避けるために、インク路 13 を形成する壁 13 が描かれている部分では、電極 11 と発熱部 12 を描かず、逆に電極および発熱部 12 が描かれている部分では、壁 13 が

描かれていない。実際は、各壁 13 の間、すなわち各インク路 13 には一つずつ電極 11 と発熱部 12 とが配置されており、それぞれのインク路 13 内のインク 16 は、それぞれの発熱部 12 により発泡されて、それぞれの吐出口 20 からインクを吐出するようになっている。

【0007】前記のように、発熱部 12 はインクを吐出する重要な働きをなす部分であり、従来、図 3 に示すような構成となっている。図 3 において、(a) 図は模式的平面図であり、(b) 図は (a) 図の B-B' 線に沿う断面図である。このヘッドを構成する発熱構造は、次のようにして形成されている。まず、基板 10 上に、電極密着層 20 を形成するための材料層と、A1 などの良導電性材料からなる配線電極層 11 を形成するための材料層とが、蒸着法、スパッタリング法、CVD 法などの薄膜形成技術により、成膜される。次に、電極密着層 20 用の材料層と配線電極層 11 用の材料層とに対し、フォトリソグラフィ法によりパターニングが施される。次いで、パターニングされた配線電極層 11 用の材料層に対し、さらにパターニングが施され、電極密着層 11 の一部が露出され、発熱部 12 が形成される。こうして形成された発熱部 12 は、一般的に、主としてインクによる腐食などから保護する目的で、その上に保護層が形成される。なお、図 3 において、インク路を形成する壁 13 は図示を省略されている。

【0008】ところで、このような従来のインクジェット記録ヘッドおよび記録装置においては、より一層の印字の高密度化が求められており、そのため、より一層の高精細、高速化が懸案となっている。

【0009】従来、上記インクジェット記録ヘッドを、高速、高精細化するためには、ヒータ部分におけるインクの発泡に対する応答性を高める必要があった。そのために、従来は、図 4 に示すように、発熱部 12 a を正方形に近づけ、それによって、インクが発泡する位置とインク吐出口 20 との距離を短くした。その結果、発熱抵抗体に電流を印加してインクが発泡し、インクが吐出するまでの時間、すなわち、インク吐出に関するヘッドの応答性を高めていた。しかし、この構成では、発熱部の形状を、インク路に沿って長い矩形状であったのを正方形化しており、この正方形化の結果、長方形の発熱抵抗体と同様の抵抗値を持たせるためには、発熱抵抗体の膜厚を薄くしなければならなくなり、膜厚を薄くすると、発熱抵抗体の耐久性が低下するという問題が生じていた。

【0010】また、図 5 に示すように、従来の記録ヘッドでは、ヘッドのインク吐出応答性を高めるために、直接にインクを発泡させる発熱部 12 を予め加熱しておき、発熱部 12 に電流を流し始めてからインクが発泡するまでの立ち上がり時間を短くする、サブヒータ 22 を、複数の発熱部 12 の列を挟むように、基板 10 の両端部に配置した構造も実施されていた。しかし、この構

造では、発熱抵抗体 12 を余熱するサブヒータ 22 が、複数の発熱抵抗体 12 の列の両側に配置されているので、各発熱抵抗体 12 の温度分布にムラがでてしまうため、それぞれの発熱抵抗体 12 の応答性が均一でなくなるという問題があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、前記従来のインクジェット記録ヘッドの問題点を解決し、高抵抗で高発熱効率および均一発熱分布が可能な発熱抵抗体構造を有するインクジェット記録ヘッドおよび該ヘッドを備えたインクジェット記録装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の請求項 1 のインクジェット記録ヘッドは、インクを発泡させて吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に対応して設けられたインク路と、該インク路に連通するインクを吐出するための吐出口とを備えてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記発熱抵抗体が、層間膜を介して上下 2 層に形成されるとともに互いに接続され、上層発熱抵抗体が下層発熱抵抗体の上方に配置されていることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項 2 のインクジェット記録ヘッドは、インクを発泡させて吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に対応して設けられたインク路と、該インク路に連通するインクを吐出するための吐出口とを備えてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記発熱抵抗体が、スリット状あるいはミランダ状、あるいは立体状に折れ曲がる形状などの 2 重形状を有し、各発熱抵抗体の上部に層間膜を介して熱伝導層が形成されていることを特徴とする。

【0014】本発明の請求項 3 のインクジェット記録ヘッドは、インクを発泡させて吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱抵抗体と、該発熱抵抗体に対応して設けられたインク路と、該インク路に連通するインクを吐出するための吐出口とを備えてなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記発熱抵抗体が、上下 2 層に形成され、上層発熱抵抗体と下層発熱抵抗体とは各々別個に駆動されることを特徴とする。

【0015】また、本発明の請求項 4 のインクジェット記録装置は、前記請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドを備えたインクジェット記録装置であって、前記インクジェット記録ヘッドが記録装置本体に対して着脱可能であることを特徴とする。

【0016】すなわち、本発明は、前記課題を次に述べる手法に基づいて解決したものである。

【0017】(1) インク発泡形状を、ヒータ膜厚を減少させることなく(層間膜を介して上下 2 層にヒータを

配する、ヒータに電流方向にスリットを設け、実質的な高抵抗体化を計り、さらに熱伝導帯を層間膜を介して設ける、ヒータ下部の断熱層に凹凸を付け、ヒータ構造を立体化する、という方法で) 正方形化した。

【0018】(2) サブヒータをメインヒータ直下に層間膜を介して設け、プレヒート温度を一定に保つ。

【0019】

【作用】前記請求項1の構成によれば、層間膜を挟んで上下同一の場所にて発熱を生じさせることができ、発泡領域をより正方へ近づけることで、高速印字の際の短パルス化に対応することができる。また、平坦な絶縁層上に単一の発熱抵抗体を用いた場合に問題となる高 ρ s化に伴う薄膜化も行う必要がなくなり、発熱抵抗体の寿命を縮めることもなくなる。

【0020】前記請求項2の構成によれば、発熱抵抗体は、2重形状にパターンニングされており、発熱抵抗体正方形に伴う薄膜化を行うことなく高抵抗化を実現できる。

【0021】また、前記請求項3の構成によれば、サブヒータをメインヒータが一定温度になるように通電され、発熱抵抗体が発泡する際は、常に一定温度から発泡温度までインクの温度を上昇でき、安定な発泡を生じさせることができ、印字のムラを減少することができる。

【0022】前記請求項4の構成によれば、前記特徴を有したインクジェット記録装置を得ることができる。

【0023】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0024】(実施例1) 図6は、本発明の第1の実施例を示すものであり、同図において、101は耐キャビテーション膜であるところのTa膜、102は保護膜であるところのSi₃N₄膜、104は上層発熱抵抗体である上部窒化タantal膜、103は上部窒化タantal膜104へ接続されたAl配線、107は下層発熱抵抗体である下部窒化タantal膜、106は下部窒化タantal膜107へ接続されたAl配線、111は上部窒化タantal膜104と下部窒化タantal膜107を接続するAl配線、110は上部窒化タantal膜104のスルーホール部分の接触を補うためのAl部分、105は上部窒化タantal膜104および接続されたAl配線103と、下部窒化タantal膜107および接続されたAl配線106とを隔てる層間膜であるところのSiO膜、109はSi基板、108はSi基板109と下部窒化タantal膜107とを電気的および熱的に遮断する絶縁膜兼断熱層であるところのSiO膜である。

【0025】上記構造においては、Al配線103またはAl配線106に電流が流れると、上部窒化タantal膜104および下部窒化タantal膜107が上記Al配線103およびAl配線106が接続されていない領域において発熱を生じ、上記Ta膜101上にあるインク

が発泡する。すなわち、層間膜105を挟んで上下同一の場所にて発熱を生じさせることができ、発泡領域をより正方へ近づけることで、高速印字の際の短パルス化に対応が可能である。また、平坦な絶縁層上に単一の発熱抵抗体を用いた場合に問題となる高 ρ s化に伴う薄膜化も行う必要がないため、発熱抵抗体の寿命を縮めることもない。

【0026】(実施例2) 図7は、本発明の第2の実施例を示す図であり、201は耐キャビテーション膜であるところのTa膜、202は保護膜であるところのSi₃N₄膜、204は発熱抵抗体であるところの窒化タantal膜、203は発熱抵抗体204へ接続されたAl配線、206はSi基板、205はSi基板206と窒化タantal膜204とを電気的および熱的に遮断する絶縁膜兼断熱層であるところのSiO膜、207は各発熱抵抗体の下部に沿って、絶縁層205中に作られたサブヒータであるところの窒化タantal膜である。また、図8は図7の窒化タantal膜204、サブヒータである窒化タantal膜207およびAl配線203に着目してTa膜201の上方向から垂直に透過した図である。

【0027】上記構造において、SiO膜205中のサブヒータ207は、各発熱抵抗体204が一定温度になるよう通電されており、発熱抵抗体204がインクを発泡させる際は、常に一定温度から発泡温度までインクの温度が上昇するため、安定に発泡させることができ、印字のムラを少なくすることができる。

【0028】(実施例3) 図9、図10および図11は、本発明の第3の実施例を示す図である。図10において、304は電流の流れる方向にスリット307の入った発熱抵抗体であるところの窒化タantal膜、303は発熱抵抗体304に接続されたAl配線である。また、上記窒化タantal膜304およびAl配線303は、図9に示した層構造をとっており、301は耐キャビテーション膜であるところのTa膜、302は保護膜であるところのSi₃N₄膜、303は上記Al配線、304は上記窒化タantal膜、306はSi基板、305はSi基板306と窒化タantal膜304とを電気的および熱的に遮断する絶縁膜兼断熱層である。また、Al配線303の方向から見た発熱抵抗体を示したのが、図11であり、端部がテーパ状になっている。例えば、図3に示した発熱抵抗体12の構造の場合、図12に示したグラフ中の曲線bのように発熱抵抗体の中心に極大値を持ち、両端に向かって温度勾配を持つ発熱温度特性を示す。これは平坦な発熱抵抗体の周辺部から熱が拡散してしまうためであり、短パルス化を行った場合、発泡効率低下の原因となる。

【0029】上記構造において、発熱抵抗体304上の発熱分布は、スリット307の面積を調節し、最適化することにより、図12に示した曲線aのようになり、効率良く発泡を行うことができる。また、スリット307

の面積を調節することで、発熱抵抗体304の抵抗値を変えることが可能であり、発熱抵抗体304のシート数の設計ができる。加えて、発熱抵抗体であるところの窒化タンタル膜304の端部がテーパ状になっているため、熱ストレスをやわらげている。

【0030】（実施例4）図13、14、15は、本発明の第4の実施例を示す図であり、401は発熱抵抗体であるところの窒化タンタル膜、402は窒化タンタル膜1に接続するAl配線、403は窒化タンタル膜401上に保護膜であるところのSi₃N₄膜404を挟んで2μmオーバーサイズに正方に成膜された熱伝導層であるところのTa膜、405は耐キャビテーション膜であるところのTa膜、407はSi基板、406は断熱層であるところのSiO膜であり、図13、15は図14において窒化タンタル膜401、Al配線402、熱伝導層Ta膜403に着目し、図14においてTa膜405の方向から垂直に透過して見た図である。

【0031】上記構造において、窒化タンタル膜401はミランダ状あるいは直列に並んで、パターンニングされており、発熱抵抗体正方化に伴う（所要の電気抵抗値の確保のための）薄膜化を行うことなく高抵抗化を実現している。しかしながら、図13、15中の発熱抵抗体であるところの窒化タンタル膜401はミランダ構造ゆえに、その熱分布にムラがあり、発泡に対する効率および発泡形状が良くない。そこで、窒化タンタル膜401上に、保護膜であるところのSi₃N₄を介して高い熱伝導性をもつCu、Ta等の金属膜403を窒化タンタル膜401よりも2μmオーバーサイズで正方に設けると、発泡効率を向上させ発泡を安定に高効率に発生させることができる。また、上記熱伝導層Ta膜403は、前記実施例2、3および次の実施例5にも適用が可能である。

【0032】（実施例5）図16は、本発明の第5の実施例を示す図であり、506はSi基板、505はSi基板506上に凹凸状に段差を付けた断熱層であるところのSiO膜、501は断熱層505の凹凸に沿って成膜された発熱抵抗体であるところの窒化タンタル膜、502は窒化タンタル膜501に接続されたAl配線、503は保護膜であるところのSi₃N₄膜、504は耐キャビテーション膜であるところのTa膜である。

【0033】上記構造において、断面層であるところのSiO膜505の凹凸に沿って窒化タンタル膜501が成膜されているため、上記窒化タンタル膜501のシート数を変えることなく高抵抗化でき、さらに、発泡領域をより正方に近づけることができる。

【0034】前記各実施例のインクジェット記録ヘッドを、図1に示すようなインクジェット記録装置に搭載することによって、前記各実施例で得られた特徴を有する高性能なインクジェットを容易に得ることができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、発熱抵抗体を薄膜化することなくインク発泡形状を正方形化し、メインヒータの下サブヒート層によってプレヒート温度を一定に保つことによって、高速印字に対応可能なプリンタヘッドを作製できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のインクジェット記録装置の概略斜視図である。

【図2】従来のインクジェット記録ヘッドの一部切り欠いて示した斜視図である。

【図3】従来のインクジェット記録ヘッドの要部の平面図（a）および断面図（b）である。

【図4】従来の他のインクジェット記録ヘッドの要部の平面図である。

【図5】従来のさらに他のインクジェットヘッドの要部の平面図である。

【図6】本発明のインクジェット記録ヘッドの第1の実施例の要部の断面構成図である。

【図7】本発明のインクジェット記録ヘッドの第2の実施例の要部の断面構成図である。

【図8】本発明のインクジェット記録ヘッドの第2の実施例の要部の平面図である。

【図9】本発明のインクジェット記録ヘッドの第3の実施例の要部の側断面構成図である。

【図10】本発明のインクジェット記録ヘッドの第3の実施例の要部の平面図である。

【図11】図9のX I-X I線に沿う断面構成図である。

【図12】発熱体の形状が、正方形（b）である場合と、スリット入り形状（a）である場合における、発熱抵抗体の発熱分布を示すグラフである。

【図13】本発明のインクジェット記録ヘッドの第4の実施例を示すもので、発熱抵抗体がミランダ状をなす場合の発熱抵抗体の平面図である。

【図14】本発明のインクジェット記録ヘッドの第4の実施例を示すもので、前記ミランダ状の発熱抵抗体および図15の直列2ヒータ形の発熱抵抗体を有するヘッドの要部の断面構成図である。

【図15】本発明のインクジェット記録ヘッドの第4の実施例を示すもので、発熱抵抗体が直列2ヒータ形をなす場合の発熱抵抗体の平面図である。

【図16】本発明の第5の実施例を示すもので、凹凸の発熱抵抗体構造を持つヘッドの要部の断面構成図である。

【符号の説明】

101、201、301、405、504 耐キャビテーション膜

102、202、302、404、503 保護膜

103、106、111、203、303、402、5

50 02 Al配線

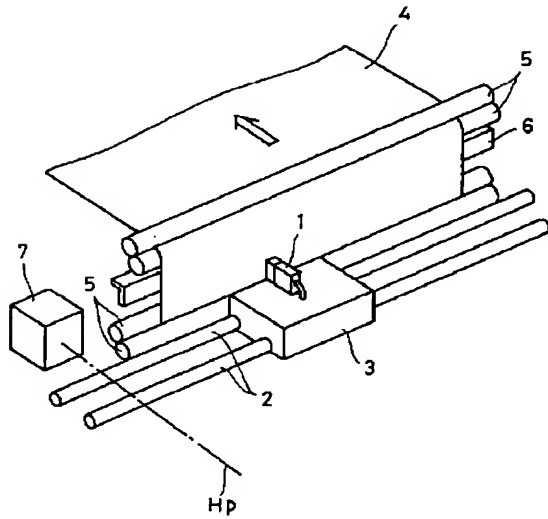
9

10

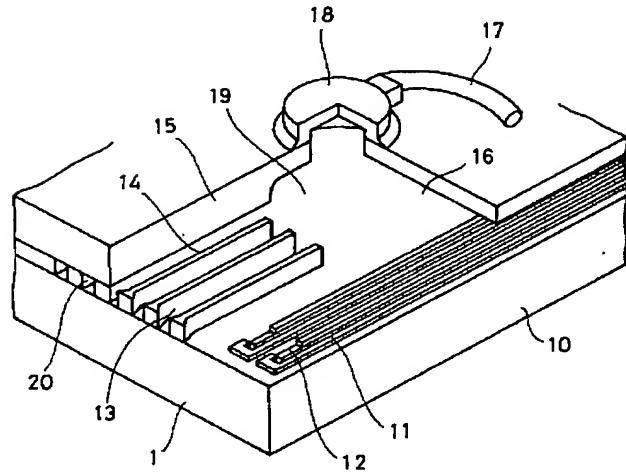
104, 107, 204, 207, 304, 401, 5
01 窒化タンタル膜
105, 108, 205, 305, 406, 505 層
間膜 (絶縁断熱層)

109, 206, 306, 407, 506 Si基板
207 サブヒート層
307 スリット
403 電熱層

【図1】

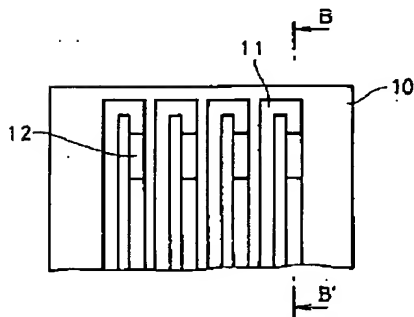


【図2】

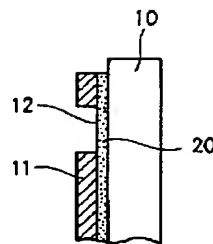


【図4】

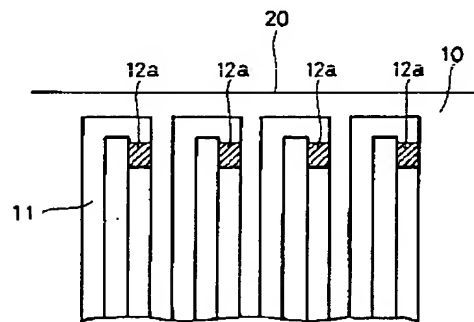
【図3】



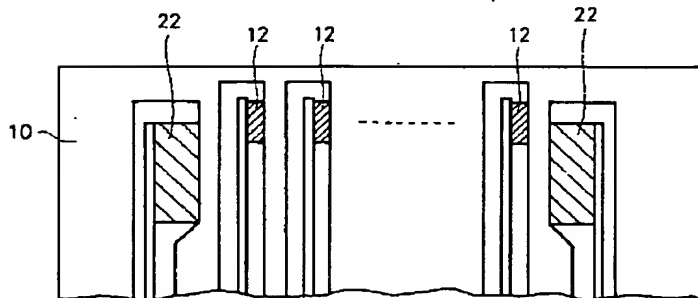
(a)



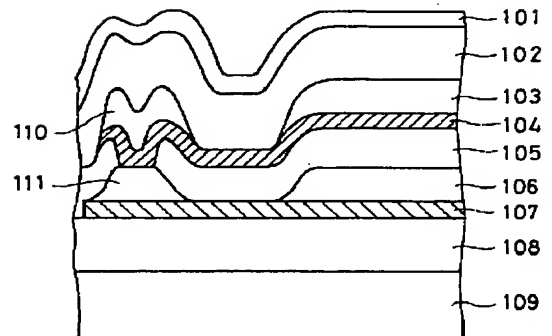
(b)



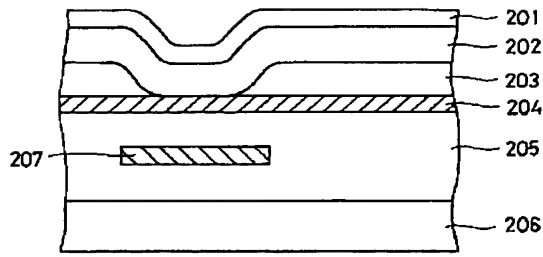
【図5】



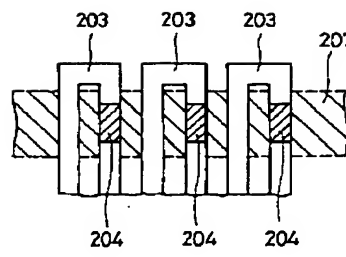
【図6】



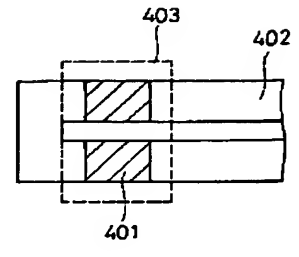
【図 7】



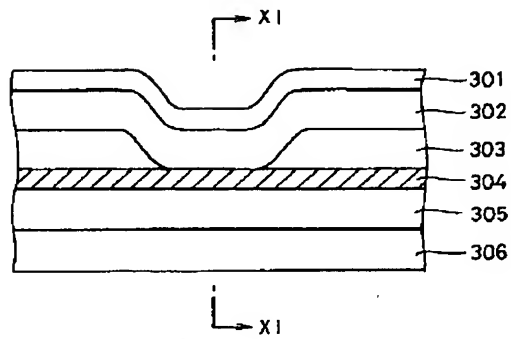
【図 8】



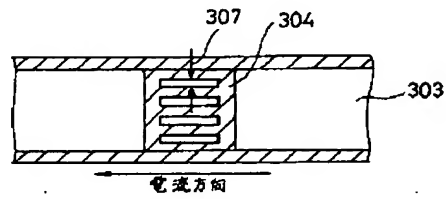
【図 15】



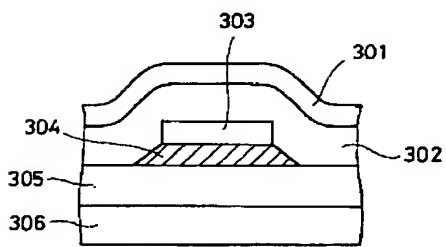
【図 9】



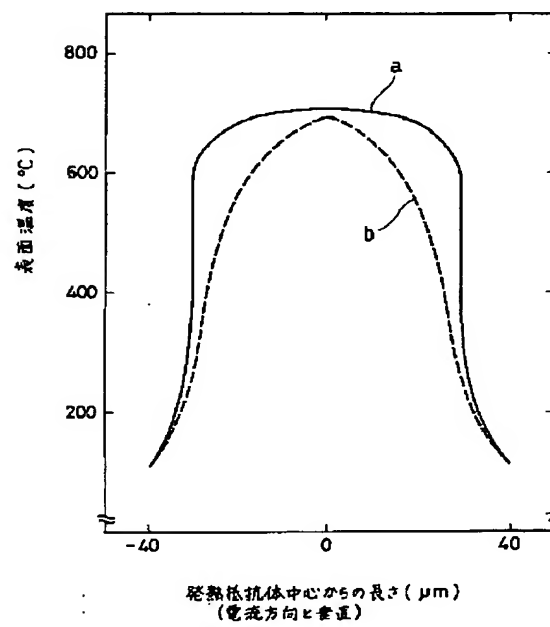
【図 10】



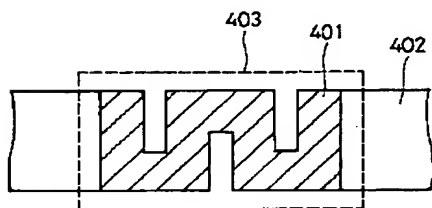
【図 11】



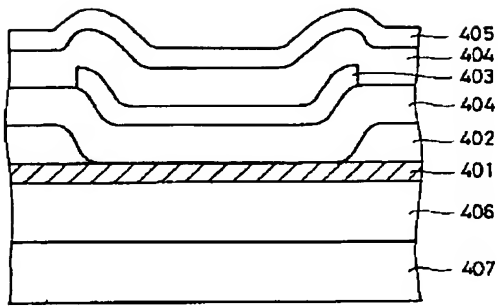
【図 12】



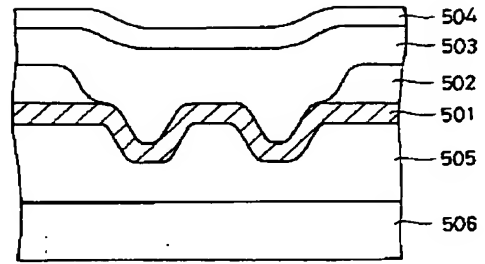
【図 13】



【図 1 4】



【図 1 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 牧野 憲史
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 藤田 桂
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 関根 康弘
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内